Untersuchungen über die physicalischen Verhältnisse krystallisirter Körper.

2. Orientirung der magnetischen Verhältnisse in Krystallen des rhombischen Systems.

Von **J. Grailich** und **V. v. Lang.**

(Vorgetragen in der Sitzung vom 8. Juli 1858.)

1. Nachdem wir in früheren Aufsätzen [1]) unsere Untersuchungen über die optischen Verhältnisse rhombischer Krystalle mitgetheilt, geben wir gegenwärtig die Ergebnisse einer Arbeit, die im Laufe des letzten Jahres am k. physicalischen Institute ausgeführt worden, und die sich auf die Orientirung der magnetischen Axenwirkung der Krystalle eben dieses Systems bezieht. Das Materiale zur Beobachtung wurde uns durch die Herren Professor Gottlieb, Sectionsrath Haidinger, K. v. Hauer, Custos Hörnes, Professor Hornig, Professor Redtenbacher, Professor Schrötter und E. Seybl zu Gebote gestellt, denen wir hier unseren besten Dank sagen.

2. Faraday hatte frühzeitig (1849, Jänner) die Beobachtung gemacht, dass Krystalle sich ihrem magnetischen Charakter widersprechend zwischen den Krystallpolen einstellen, sobald man sie in bestimmter Weise aufhängt. Er schlug den Namen Magnekrystallaxe (Pogg. 76, 144) für solche ausgezeichnete Richtungen in den Krystallen vor. Plücker setzte das Studium dieser Verhältnisse fort, und es befindet sich in Poggendorff's Annalen eine weit ausgedehnte Reihe von Beobachtungen, welche sich auf Krystalle aller Systeme beziehen. Aus dem rhombischen Systeme sind von ihm folgende Körper untersucht worden:

---

[1]) Krystallographisch-optische Untersuchungen von J. Grailich, Wien und Olmütz 1858. Orientirung der optischen Elasticitätsaxen in Krystallen des rhombischen Systems von Grailich und v. Lang. Sitzb. Bd. XXVII, 3. Zweite Reihe von v. Lang; Sitzb. XXXI, 85.

Glimmer,
Topas,
Staurolith,
Aragonit,
Citronensäure,
Signettesalz,
Anhydrit,
Schwefelsaures Zinkoxyd,
Schwefelsaures Nickeloxyd,
Schwefelsaure Magnesia,
Chromsaure Magnesia,
Schwefelsaures Kali,
Rothes Blutlaugensalz.

Knoblauch und Tyndall wendeten ihre Aufmerksamkeit eben diesem Gegenstande zu und die von ihnen orientirten Krystalle dieses Systems sind:

Topas,
Dichroit,
Schwerspath,
Coelestin,
Schwefelsaures Zinkoxyd,
Schwefelsaures Nickeloxyd,
Schwefelsaure Magnesia,
Salpeter.

Wir haben die meisten dieser Körper noch einmal der Untersuchung unterzogen und ausserdem eine Reihe neuer Beobachtungen hinzugefügt.

3. Um die Vergleichung der verschiedenen physicalischen Verhältnisse sowohl, als auch die der magnetischen Axenwirkung in Krystallen isomorpher Gruppen zu erleichtern, haben wir es zweckmässig gefunden, ein einfaches Symbol für die Bezeichnung der magnetischen Orientirung zu wählen, welches auf ähnlichen Gesichtspunkten beruht, wie das von uns für die optische Orientirung construirte und dessen Bedeutung wir hier zuvörderst darlegen wollen.

Bezeichnet a, b, c die Krystallaxen, die so gewählt sind, dass

$$a > b > c,$$

so kann der Krystall, wenn er kugelförmig und nach a aufgehängt gedacht wird, sich vermöge der Axenwirkung entweder mit b oder c; bei der Aufhängung nach b, mit a oder c; bei der Aufhängung nach c aber mit a oder b axial einstellen.

Ohne über die Ursache dieser Einstellung vorerst irgend eine Hypothese zu machen, ist es doch aus dem bekannten Charakter der para- oder diamagnetischen Action an sich klar, dass, wenn bei

der Aufhängung nach *a* sich *b* axial stellt, dies in diamagnetischen Krystallen bedeutet, dass die diamagnetische Wirkung in der Richtung *b* schwächer ist als in der Richtung *c*; so wie umgekehrt in paramagnetischen Krystallen, dass die magnetische Wirkung in der Richtung *b* stärker ist als in der Richtung *c*. Hängt man nun den Krystall der Reihe nach allen drei Axen auf, so wird sich, insoferne überhaupt eine solche Action deutlich wahrnehmbar ist, zeigen, dass nach einer der drei Axen die para- oder diamagnetische Action stärker ist als nach den beiden anderen, und unter diesen wieder stärker bei einer als bei der anderen. Bezeichnen wir nun die Richtung der stärksten (para- oder dia-) magnetischen Action mit a, die der nächststarken mit b, die der schwächsten mit c, so erhält man das Schema der magnetischen Orientirung, wenn man die a, b, c in solcher Ordnung schreibt, wie sie der Grösse der Krystallaxen *a*, *b*, *c* entsprechen. Ausserdem schreiben wir, um den (para- oder dia-) magnetischen Charakter der Action, der in den genannten Buchstaben nicht ausgedrückt ist, zu bezeichnen, das Schema in Klammern und setzen ein π oder δ voran.

So bedeutet das Schema:

$$\pi\,(\mathfrak{c}\;\mathfrak{a}\;\mathfrak{b})$$

eines Krystalles, dem die Axen *a*, *b*, *c* zukommen, dass die Substanz paramagnetisch ist und dass die magnetische Action am kräftigsten in der Richtung *b*, schwächer in der Richtung *c*, am schwächsten in der Richtung *a* sich äussert, so dass eine Kugel aus diesem Krystalle nach *a* aufgehängt die Richtung *b*, nach *b* aufgehängt die Richtung *c*, nach *c* aufgehängt die Richtung *b* axial stellen würde.

Dagegen sagt das Schema

$$\delta\,(\mathfrak{c}\;\mathfrak{a}\;\mathfrak{b})$$

dass die Substanz diamagnetisch ist und dass die magnetische Action am kräftigsten in der Richtung *b*, schwächer in der Richtung *c*, am schwächsten in der Richtung *a* sich äussert, so dass eine Kugel aus diesem Krystalle nach *a* aufgehängt die Richtung *b*, nach *b* aufgehängt die Richtung *c*, nach *c* aufgehängt die Richtung *b* äquatorial stellen würde.

4. Wir bedienten uns zur Untersuchung eines Elektromagneten den Lenoir in Wien nach den von Plücker bekannten Angaben

construirt. Der Eisenkern besteht aus zwei verticalen Cylindern, an welche eine horizontale Lamelle angeschraubt ist. Der Durchmesser des Eisenkernes ist 1 Zoll, der äussere Durchmesser der Drathspirale 4 Zoll. Die beiden Enden des Kernes sind glatt abgeschnitten, und es werden Anker aufgesetzt, die selbst wieder in horizontaler Richtung durchbohrt sind und Eisenstücke in den Höhlungen verschieben lassen, die einerseits zugespitzt, anderseits glatt abgeschnitten sind. Der Durchmesser der verschiebbaren Eisencylinder ist 1 Zöll, der Winkel der konischen Zuspitzung gegen 40°. Der eigentliche Arbeitsraum über den beiden Ankern ist durch einen Glaskasten vor Luftzug geschützt. Das Dach des Kastens ist durchbrochen und trägt ein Rohr, durch welches ein Coconfaden herabhängen kann. Da damit weder ein Torsionskreis noch eine Vorrichtung zum bequemen Heben und Senken des aufgehängten Krystalles verbunden ist, so war zwar die Möglichkeit genauer Beobachtungen, soweit sie zur magnetischen Orientirung nothwendig sind, nicht beeinträchtiget, aber die Arbeit jedenfalls oft mühsam gemacht. Schwingungsversuche mussten bei dieser Einrichtung natürlich ganz unterbleiben. Wir arbeiteten meist zwischen den flachen Enden der Eisenstücke.

Den elektrischen Strom lieferten uns sechs Jedlik'sche Elemente. Ihre Construction ist bekanntlich ähnlich der Bunsen'schen nur mit dem Unterschiede, dass als Diaphragma hier Schönbein'sches Papier verwendet wird. Die Batterie liefert einen dauernden kräftigen Strom, obschon das häufige Ausbessern des Diaphragma durch Schönbein'sches Papier, das auf die schadhaften Stellen mit Collodiumlösung geklebt wird, zuweilen lästig werden kann. Doch glauben wir nicht, dass andere Zellen bei einer durch viele Monate ausgedehnten Arbeit besser Stand gehalten hätten [1]).

5. Die Krystalle wurden mit den kleinsten Wachskügelchen, die noch ausreichten, an den Coconfaden gehängt. Es ist nothwendig, reines Wachs zu nehmen und die Coconfäden möglichst fein zu spalten. Das Wachs ist bald diamagnetisch, bald magnetisch; die geringste Verunreinigung ändert seinen Charakter. So genügt es, diamagnetisches Wachs zwischen den Fingern, die nur mit etwas

---

[1]) Über die Construction dieser Batt. siehe das Nähere in der deutschen Bearbeitung der Schriften der ungarischen gelehrten Gesellschaft. Die Bestimmung der Constanten wurde durch Sztoczek ausgeführt.

Schweiss benetzt sind, zu kneten, um es oft sogleich seinen Charakter ändern zu sehen. Auch wurde darauf geachtet, das Wachs möglichst in Form kleiner Scheiben auf dem Krystall aus einander zu drücken, da ein Wachsstäbchen schon ein sehr merkliches Drehungsmoment entwickelt. Besser wäre es freilich, die Krystalle blos in Coconfädenschlingen zu befestigen, aber dies wird meist durch die Dimensionen der zur Untersuchung dienenden Körper unmöglich gemacht.

Wir wandten die Krystalle in verschiedenen Formen an. Meist wurden sie zuerst unmittelbar in ihren gegebenen Dimensionen aufgehängt, hierauf durch allmähliches Verkürzen der einen Dimension in Stab- oder Plattenform gebracht, bis sich mit Bestimmtheit eine dem magnetischen Charakter der Substanz widersprechende Einstellung ergab. Da durch das Ändern der Dimensionen die Beziehung zur Krystallform leicht verloren geht, orientirten wir uns oft nach den bekannten optischen Verhältnissen, denn da im Nörrenberg'schen Polarisationsmikroskope die Lage der drei optischen Elasticitätsaxen leicht zu ermitteln ist und diese für alle uns vorliegenden Krystalle entweder schon orientirt waren, oder vor der Untersuchung orientirt wurden, so konnten wir dem Krystalle eine beliebige Form geben, ohne die Beziehung zu den Krystallaxen dadurch zu verlieren. Es wurden daher oft, wo es die Form der vorliegenden Krystalle zweckmässig erscheinen liess, erst Würfel geschnitten, deren Flächen entweder parallel den drei Hauptschnitten entfielen, oder deren eine Fläche senkrecht auf einer Elasticitätsaxe, die beiden anderen diagonal gegen die beiden andern optischen Hauptschnitte standen, und nach dem Verhalten dieses Würfel auf die magnetische Orientirung geschlossen. Es ist die Beobachtung mit Würfeln etwas weniger sicher wegen der Gleichheit der Dimensionen; wir änderten aber die Ausdehnung der Würfelflächen so lange bis sich Platten ergaben, welche die Axenwirkung am Würfel entweder bestätigten oder berichtigten.

Auf einen Umstand musste dabei sehr geachtet werden. Es zeigte sich nämlich in unzähligen Fällen, dass die Orientirung an zwei Individuen derselben Art verschieden ausfiel, ja selbst verschieden je nachdem derselbe Krystall erst mit einer und dann mit der entgegengesetzten parallelen Fläche nach oben, also bezüglich der Axen vollkommen homolog aufgehängt wurde. Der Grund dieser, anfangs für uns sehr räthselhaften und bis zu ihrer Aufklärung sehr beunruhigenden Erscheinung zeigte sich aber

übereinstimmend in der mehr oder weniger reinen und homogenen Structur der Krystalle. Sobald im Innern Fäden (wie z. B. bei den Seignettesalzen) oder brüchige und unklare Stellen sich zeigten, wurde auch die Orientirung schwankend. Wir waren darum bemüht, einerseits durch die Auswahl der klarsten Individuen (wesshalb wir uns auch auf durchwegs durchsichtige Species beschränkten), andererseits durch Wiederholung der Untersuchung an vielen Stücken, sichere Angaben zu gewinnen. Wir haben desshalb auch mehr als 20 Substanzen aus der Publication ausgeschlossen und geben bei den hier angeführten überall an, inwiefern die Krystalle übereinstimmende Resultate zeigten und durch Klarheit der Substanz und Grösse der Dimensionen die Auffindung sicherer Ergebnisse gestatteten.

I. Magniumchlorid-zweifach Kadmiumchlorid.

$MgCl, 2CdCl, 12HO.$

Krystalle von H. Karl v. Hauer.

$a : b : c = 1{\cdot}0952 : 1 : 0{\cdot}3329$. Kr. opt. Unters.

Die Krystalle sind zwar klar und meist auch homogen gebaut. Nichts desto weniger zeigten in einer grössern Zahl von Krystallen einige paramagnetisches, andere diamagnetisches Verhalten. Wir untersuchten Individuen von beiden Arten bezüglich der Axenwirkung. Sie zeigten sich sehr verschieden; doch war der Grund der beträchtlichen Unterschiede in der splittrigen Structur einiger derselben zu vermuthen. Die Axenwirkung bei beiden war in der Mehrzahl gleichartig, doch immer schwächer als bei den beiden nächstfolgenden Species.

Wir erhielten bei der Mehrzahl für die

Aufhängung nach	die Einstellung	
	axial	äquatorial
a	c	b
b	c	a
c	a	b

Bei diamagnetischer Substanz ist somit die Richtung des herrschenden Prisma die Richtung der geringsten Action. Die Orientirung wird

δ (b a c).

2. Nickelchlorid- zweifach Kadmiumchlorid.

$NiCl, 2CdCl, 12HO.$

Krystalle von H. K. v. Hauer.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9126 : 0{\cdot}3431$. Kr. opt. Unters.

Substanz kräftig paramagnetisch.

Die Axenwirkung eben so entschieden wie beim folgenden. Wir fanden bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	b	c
b	a	c
c	b	a

Hängt man nach a auf, so kann die Säule doppelt so lang nach c als nach b sein und stellt sich noch immer nach c äquatorial.

Auch hier ist die Prismenaxe die Richtung der geringsten Action und die magnetische Orientirung wird

π (b a c).

3. Kobaltchlorid- zweifach Kadmiumchlorid.

$CoCl, 2CdCl, 12HO.$

Krystalle von H. K. v. Hauer.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9126 : 0{\cdot}3431$. Kr. opt. Unters.

Substanz kräftig paramagnetisch.

Die Axenwirkung sehr decidirt. Wir fanden bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	b	c
b	a	c
c	b	a

Zur Aufhängung nach a und b wurden Platten verwendet, wo b und a beiläufig $^1/_4$ der Länge der Richtung c betrug.

Es ist somit die Prismenaxe die Richtung der geringsten paramagnetischen Action und das Axenschema

π (b a c).

4. Calciumplatincyanür. $CaPtCy_2$, 3HO.

Krystalle von H. A. Schafařik.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}8995 : 0{\cdot}3367$. Kr. opt. Unters.

Es wurde ein grösserer Krystall würfelförmig geschnitten; ausserdem an mehreren kleineren durch Änderung der Dimensionen das Resultat geprüft, das der erstere gegeben. Die Kleinheit der Individuen veranlasste in dem letzteren Falle öftere Abweichungen; doch zeigte sich bei der Mehrzahl Übereinstimmung mit den Beobachtungen an dem Würfel.

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	c	b
b	c	a
c	a	b

Die Substanz ist kräftig diamagnetisch.

Die Richtung der kräftigsten diamagnetischen Action ist normal gegen die Ebene der ausgezeichneten Spaltbarkeit (010), die Richtung der schwächsten Action parallel der Axe des herrschenden Prisma. Es ergibt sich hieraus das Schema der magnetischen Orientirung:

$$\delta\ (b\ a\ c).$$

5. Kaliumeisencyanid (rothes Blutlaugensalz). $K_3Fe_2C_6y$.

Krystalle aus der Böttger'schen Sendung von Hrn. Prof. Schrötter und K. v. Hauer.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7732 : 0{\cdot}6220$. Schabus. Über das Krystallsystem vergl. noch Handl, Sitzb.

Faraday hatte (2352, 2353) gefunden, dass fast alle Eisensalze, selbst wenn sie nicht sauerstoffhaltig sind (Berlinerblau, Schwefelkies), magnetisch sind; nur Kaliumeisencyanür und Kaliumeisencyanid (2355) erwiesen sich diamagnetisch. Nach Plücker dagegen (Pog. 81, 157) ist rothes Blutlaugensalz stark paramagnetisch und stellt sich bei der Aufhängung nach der Makrodiagonale und Brachydiagonale äquatorial mit der Prismenaxe, bei der Aufhängung

nach der Prismenaxe äquatorial mit der Makrodiagonale. Dies gibt das Schema

$$\pi\ (b\ a\ c).$$

Wir untersuchten eine grosse Zahl grösserer und kleinerer Krystalle (von 40 Millimeter bis 1 Millimeter Länge), welche verschiedene Grade der Klarheit zeigten. Wir fanden sämmtliche paramagnetisch. Es wurden theils Prismen nach verschiedenen Dimensionen, theils Würfel geschnitten, die bald in ihren Diagonalebenen, bald parallel den Flächen die optischen Hauptschnitte enthielten. Es fand sich in den klaren Individuen übereinstimmend bei der

Aufhängung nach	die Einstellung	
	axial	äquatorial
a	*b*	*c*
b	*a*	*c*
c	*a*	*b*

Es ist somit *a*, die Makrodiagonale des herrschenden Prisma, die Richtung der stärksten, und *c*, die Axe des Prisma, die Richtung der schwächsten paramagnetischen Action. Dies stimmt nicht vollständig mit den oben citirten Angaben. Nach unseren Beobachtungen ist das Schema der magnetischen Action:

$$\pi\ (a\ b\ c).$$

6. Nitroprussidnatrium. $Na_2, Fe_2Cy_5NO_2, 4HO$.

Ausgezeichnete Krystalle von Herrn Sectionsrath Haidinger aus der Böttger'schen Sendung, von Herrn Professor Schrötter, Gottlieb und H. v. Hauer.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7650 : 0{\cdot}4115.\ \text{Ramm.}$$

Es war uns wichtig von dieser Substanz ein so reiches Material zu erhalten, da sie durch ihr kräftig diamagnetisches Verhalten bei so reichem Antheil an Eisen merkwürdig genug ist. Wir fanden unter fast 100 Krystallindividuen nicht ein einziges, das von dem Magnetpole angezogen worden wäre. Wenn man beachtet, dass Faraday das rothe Blutlaugensalz, Faraday und Plücker das gelbe diamagnetisch gefunden, und dabei berücksichtigt, dass in den beiden genannten Verbindungen, so wie im Nitroprussidnatrium das

Eisen im Radical enthalten ist, so wird man zur Vermuthung gedrängt, dass die Abweichung der chemischen und magnetischen Verhältnisse von der gewöhnlichen Erscheinungsweise auf gleichem Grunde beruht. Die nähere Prüfung dieser Vermuthung wird für uns Gegenstand einer speciellen Untersuchung werden.

Wir fanden bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	*c*	*b*
b	*c*	*a*
c	*b*	*a*

Bei der Aufhängung nach *c* konnte der Krystall in der Richtung *b* doppelt so lang sein als in der Richtung *a*, ohne dass die Einstellung sich änderte. Bei den beiden ersten Aufhängungen fanden wir öfters entgegengesetzte Orientirung, ohne dass wir im Stande waren den Grund dieser Differenzen zu ermitteln. Das Schema ist der magnetischen Orientirung gemäss:

$$\delta\ (a\ b\ c).$$

7. Unterschwefelsaures Natron. $NaO, S_2O_5, 2HO$.

Krystalle aus der Böttger'schen Sendung von Herrn Sectionsr. Haidinger uns zur Untersuchung überlassen.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9913 : 0{\cdot}5999$. Theilbar nach 110.

Substanz diamagnetisch. Die Axenwirkung der kleinen Krystalle nicht sehr deutlich. Wir fanden bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	*b*	*c*
b	*c*	*a*
c	*b*	*a*

Wir schnitten aus einem grösseren Krystalle einen Würfel parallel den drei optischen Hauptschnitten. Es ergab sich für die

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	Normale,	zweite Mittellinie,
der zweiten Mittellinie,	erste Mittellinie,	Normale,
der optischen Normale,	zweite Mittellinie,	zweite Mittellinie.

Die optische Orientirung ist $a \dot{c} b$; es ist somit die Axe der stärksten Action parallel der zweiten Mittellinie, d. i. parallel der Makrodiagonale a, die Axe der schwächsten Action parallel der ersten Mittellinie, d. i. parallel der Brachydiagonale b. Es stimmen somit beide Beobachtungen, und es wird das Schema der magnetischen Orientirung

$$\delta\ (a\ c\ b).$$

8. Schwefelsaures Ammoniak. AmO, SO_3.

Krystalle aus der Fabrik des H. E. Seybt.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7310 : 0{\cdot}5643.\ \text{Mitsch.}$$

Die Substanz ist diamagnetisch.

Die Axenwirkung ist nur schwach. Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	c	b
b	a	c
c	a	b

Die mittlere Krystallaxe ist somit die Richtung der kräftigsten diamagnetischen Action, während die kleinste Actionsaxe mit der grössten Krystallaxe übereinstimmt. Das Schema der magnetischen Orientirung wird

$$\delta\ (c\ a\ b).$$

Beste Theilungsrichtung ist die Fläche normal zu b.

9. Schwefelsaures Kali. KO, SO_3.

Krystalle von H. K. v. Hauer.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7464 : 0{\cdot}5727.\ \text{Mitsch.}$$

Die Substanz ist diamagnetisch. Vergl. Faraday, Pogg. 69, 299; Plücker, Pogg. 82, 73.

Plücker beobachtete gar keine deutliche Axenwirkung. Auch wir fanden sie nur sehr unbeträchtlich.

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	c	b
b	a	c
c	a	b

Die Krystalle sind deutlich spaltbar nach

010.

Das Schema der magnetischen Orientirung ist demgemäss:

δ (c a b).

10. Chromsaures Kali. KO, CrO_3.

Krystalle von Herrn Professor Gottlieb.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7297 : 0{\cdot}5695$. Mitsch.

Die Substanz ist schwach diamagnetisch.

Die Axenwirkung ist sehr schwach. Man muss bei der Orientirung nach der Krystallform sehr behutsam sein, da sich die Prismen, welche Rammelsberg mit q und q^2 bezeichnet, sobald eines von ihnen allein auftritt, bezüglich der beiden Domen p und $r/^2$, täuschend ähnlich verhalten. Bei schwefelsaurem Kali herrscht $q/^2.p$, bei chromsaurem $q, r/_2$ vor.

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	die Einstellung äquatorial
a	c	b
b	a	c
c	a	b

Die Orientirung ist somit übereinstimmend mit der am schwefelsauren Kali und Ammoniak, und das Schema derselben

δ (c a b).

11. Zweifach schwefelsaures Kali. $KO, HO, 2SO_3$.

Krystalle aus der Böttger'schen Sendung von Herrn Sectionsrath Haidinger erhalten.

$a : b : c = 1{\cdot}9347 : 1 : 0{\cdot}8611$. Marignac.

Ein einziger, dabei nicht ganz homogener Krystall zeigte die hinreichenden Dimensionen um einen Würfel aus demselben zu schneiden. Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	die Einstellung äquatorial
der zweiten Mittellinie,	erste Mittellinie,	Normale,
der Normale,	erste Mittellinie,	zweite Mittellinie,
der ersten Mittellinie,	zweite Mittellinie,	Normale.

Die Substanz ist diamagnetisch, also entfällt die Axe der kräftigsten Action in die Richtung der optischen Normale, die der schwächsten in die Richtung der ersten Mittellinie.

Das Schema der Elasticitätsaxen aber ist

b a c;

folglich ist a parallel der Richtung der kräftigsten, c parallel der Richtung der schwächsten Actionsaxe, und es ergibt sich für die magnetische Orientirung das Schema

δ (a b c).

12. Schwefelsaurer Strontian. SrO, SO_3.

Krystalle aus Girgenti.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7794 : 0{\cdot}6086.$$

Nach Knoblauch und Tyndall magnetisch gleich orientirt mit Schwerspath, Pg, 79, 485.

Unsere Krystalle waren klein und zeigten keine deutliche Axenwirkung; nur bei der Aufhängung nach a stellte sich b deutlich axial, c äquatorial. Bei der Aufhängung nach den beiden anderen Richtungen erhielten wir bald diese, bald jene Einstellung.

13. Schwefelsaurer Baryt. BaO, SO_3.

Krystalle aus Velleja, kaiserl. Hof-Mineralien-Cabinet.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7622 : 0{\cdot}6208.$$

Diamagnetisch. Vergl. Faraday, Pogg. 69, 299.

Knoblauch und Tyndall, haben die Orientirung, Pogg. 81, S. 484, 495, untersucht. Es ist nur in ihren Angaben die optische Orientirung zu berichtigen; die Ebene der optischen Axen liegt in dem brachydiagonalen, nicht dem makrodiagonalen Hauptschnitte, und die erste Mittellinie steht nicht normal auf der basischen Spaltungsfläche, sondern entfällt in die Richtung der Brachydiagonale.

Wir konnten deutliche Axenwirkung nur bei der Aufhängung nach b erhalten. Es stellte sich entsprechend den Beobachtungen von Knoblauch und Tyndall axial. Bei der Aufhängung nach c und a

stellt sich nach diesen Physikern b axial, und es folgt hieraus als Schema der Axenwirkung

$$\delta\ (b\ c\ a).$$

14. Schwefelsaures Nickeloxyd. $NiO, SO_3, 7HO$.

Krystalle von Herrn Professor Schrötter.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9815 : 0{\cdot}5656.\ \text{Marignac.}$$

Von Faraday bezüglich des magnetischen Verhaltens studirt (2346, 2350, 2547): paramagnetisch; bei der Aufhängung nach einer Diagonale des Prisma stellt sich die Prismenrichtung äquatorial; nach Knoblauch und Tyndall, Pogg. 81, 488, stellt sich die erste Mittellinie (welche normal ist auf der Spaltungsebene) äquatorial, die Spaltungsebene also axial. Plücker, Pogg. 82, 71, findet axial: bei der Aufhängung nach der Prismenaxe und Makrodiagonale die Brachydiagonale, bei der Aufhängung nach der Brachydiagonale die Prismenaxe.

Wir fanden bei einem Würfel die Axenwirkung sehr schwach. Es ergab sich bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	c	b
b	c	a
c	b	a

Da das Schema der Elasticitätsaxen a c b ist, so entspricht die erste Mittellinie der Makrodiagonale a, die zweite Mittellinie der Brachydiagonale b. Die Richtung der kräftigsten Action entfällt somit in die Prismenaxe, die der schwächsten Action in die Makrodiagonale. Die erste Beobachtung (Aufhängung nach 1) stimmt somit nicht mit Plücker's Beobachtung.

Wir haben um unsere Angaben zu prüfen, am Schlusse dieser Untersuchungen das schwefelsaure Nickeloxyd in schönen Krystallen noch einmal der Beobachtung unterzogen, da aus Gründen, die wir später besprechen werden, das Verhalten dieses Salzes für die theoretischen Ansichten über die magnetische Axenwirkung in Krystallen wichtig ist. Doch fanden wir dasselbe Resultat.

Während nach Herrn Prof. Plücker die Orientirung π (c a b) ist, wird sie nach unseren Beobachtungen

π (c b a).

Schwefelsaures Nickeloxyd mit 6 Äquivalenten Wasser ist bekanntlich quadratisch und senkrecht zur optischen Axe ausgezeichnet spaltbar. Aufgehängt mit horizontaler Krystallaxe stellt sich diese äquatorial, also die Theilungsrichtung axial.

15. Schwefelsaures Zinkoxyd. $ZnO, SO_3, 7HO$.

Krystalle von Herrn Professor Schrötter.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9804 : 0{\cdot}5631$. Brooke. Gut spaltbar nach 100.

Faraday, Pogg. 69, 299, findet es diamagnetisch; Plücker, Pogg. 82, 72, schwach magnetisch, doch konnte eine Spur von Eisen nachgewiesen werden.

Nach Knoblauch und Tyndall, Pogg. 81, 482, 488, stellt sich bei der Aufhängung nach c die erste Mittellinie d. i. a, axial, also die Spaltungsebene äquatorial.

Plücker bestätigt, Pogg. 72, 82, diese Angabe und findet bezüglich der beiden anderen Aufhängungen, dass sich Zinkvitriol wie Aragonit verhält, also für die Aufhängung nach a, die Prismenaxe c äquatorial, bei der Aufhängung nach b, die erste Mittellinie axial. Dies gibt ein Axenschema

δ (c b a).

Wir fanden die Substanz kräftig diamagnetisch. Wir schliffen Würfel und Prismen mit Flächen parallel den optischen Hauptschnitten und erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	zweite Mittellinie,	Normale,
der zweiten Mittellinie,	erste Mittellinie,	Normale,
der Normale,	erste Mittellinie,	zweite Mittellinie.

Da das Axenschema $\underline{a}\,c\,b$ ist, so entspricht die Richtung der ersten Mittellinie der Axe a, die optische Normale der kleinsten Krystallaxe (Hauptaxe des Prisma), und es ist das Schema der magnetischen Orientirung

δ (c b a).

also in Übereinstimmung mit Prof. Plücker.

16. Schwefelsaure Magnesia. $MgO, SO_3, 7HO$.

Krystalle von Herrn Professor Schrötter.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9901 : 0{\cdot}5709$. Brooke. Gut spaltbar nach 100.

Nach Faraday, Pogg. 69, 299, diamagnetisch.

Nach Knoblauch und Tyndall stellt sich, nach c aufgehängt, die Spaltungsrichtung äquatorial, also die erste Mittellinie axial. Pogg. 81, 482.

Nach Plücker, Pogg. 82, 73, ist bei der Aufhängung nach der Makrodiagonale a die Axenwirkung unentschieden; bei der Aufhängung nach b und c stellt sich a axial.

Wir fanden die Substanz diamagnetisch und die Axenwirkung sehr schwach. Es ergab sich bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	b	c
b	a	c
c	a	b

Dies gibt das Schema der magnetischen Orientirung

$$\delta\ (c\ b\ a).$$

Ist schon beim Zinksalz die Axenwirkung bei der Aufhängung nach a sehr schwach, so wird sie hier fast unmerklich und wir fanden nur bei einem grossen und klaren Krystalle eine sichere Einstellung, während bei kleineren oder minder homogenen Individuen entweder gar keine Action eintritt oder bald diese, bald jene.

17. Chromsaure Magnesia. $MgO, CrO_3, 7HO$.

Krystalle von Herrn Professor Schrötter.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9901 : 0{\cdot}5735$. Murmann.

Substanz diamagnetisch.

Plücker, Pogg. 82, 73, fand keine merkliche Axenwirkung.

Die Krystalle, welche zur Untersuchung der Axenwirkung verwendet werden konnten, waren oberflächlich verwittert.

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	*c*	*b*
b	*c*	*a*
c	*b*	*a*

Bei der ersten Beobachtung konnten wir Krystalle mit der Längenrichtung sich axial einstellen sehen, wenn sie selbst 5mal länger als breit waren. Es ist somit die Normale auf die Spaltungsfläche die Richtung der kräftigsten Action, und das Schema der magnetischen Orientirung

$$\delta\ (a\ b\ c).$$

Wegen der mangelhaften Beschaffenheit der untersuchten Krystalle kann jedoch dieses Schema nicht mit Genauigkeit verbürgt werden.

18. Kohlensaurer Kalk. (Aragonit.) CaO, CO_2.

Krystalle von Horschenz, aus dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7207 : 0{\cdot}6291.$$

Diamagnetisch.

Nach Plücker, Pogg. 81, 147, stellt sich Aragonit bei der Aufhängung nach *a* und *c* äquatorial mit der Prismenhauptaxe, bei der Aufhängung nach *b* axial mit der Makrodiagonale. Dies entspricht dem Schema

$$\delta(c\ a\ b).$$

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	zweite Mittellinie,	Normale,
der zweiten Mittellinie,	unentschieden,	unentschieden,
der Normale,	zweite Mittellinie,	erste Mittellinie.

Die erste und dritte Beobachtung stimmt mit der Plücker's, da die erste Mittellinie mit der Prismenhauptaxe, die zweite mit der Makrodiagonale coincidirt.

19. Schwefelsaurer Kalk. (Anhydrit.) CaO, SO_3.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9943 : 0{\cdot}8895$. Sitzb. 27, 19. Beste Spaltungsrichtung 010, die beiden andern Spaltungsrichtungen 100 und 001.

Von Faraday schon in der ersten Aufzählung, Pogg. 69, 299, als diamagnetisch angeführt.

Nach Plücker, Pogg. 81, 149, stellt sich Anhydrit, aufgehängt nach der ersten Mittellinie so wie nach der optischen Normale mit der zweiten Mittellinie äquatorial, aufgehängt nach der zweiten Mittellinie mit der ersten Mittellinie axial. Das Schema der magnetischen Orientirung wird

$$\delta\ (a\ b\ c).$$

Wir fanden bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	die Einstellung äquatorial
der ersten Mittellinie,	Normale,	zweite Mittellinie,
der zweiten Mittellinie,	unentschieden,	
der Normale,	„	

Es ist nämlich die Einstellung bei der Aufhängung nach der ersten Mittellinie sehr entschieden; dagegen in den beiden letzten Aufhängungen bald so, bald anders, ohne dass wir einen andern Grund für diese Verschiedenheit anzugeben wüssten, als die unterbrochene Homogenität der Substanz.

20. Salpetersaures Kali. KO, NO_5.

Ausgezeichnete Krystalle aus der Böttger'schen Sendung von Herrn Sectionsrath Haidinger.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7028 : 0{\cdot}5843$. Ramm.

Faraday, Pogg. 69, 299, findet Salpeter diamagnetisch; Knoblauch und Tyndall, Pogg. 81, 488, finden bei der Aufhängung nach einer Diagonale des Prisma die Stellung der ersten Mittellinie äquatorial; dasselbe gibt Plücker, Pogg. 72, 330, an.

Wir konnten, entsprechend den Erfahrungen Plückers, nur geringe Axenwirkung nachweisen. Es wurde zunächst ein Krystall allmählich in seinen Dimensionen abgeändert; es ergab sich bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
.*a*	*c*	*b*
.*b*	*a*	*c*.
c	*a*	*b*

Es wurde hierauf aus einem grösseren Krystalle ein Würfel geschnitten, und derselbe nach der optischen Axe orientirt. Es zeigte sich nun bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	zweite Mittellinie,	Normale,
der zweiten Mittellinie,	Normale,	erste Mittellinie,
der Normale,	zweite Mittellinie,	erste Mittellinie.

Das Schema der optischen Orientirung ist c a b, also fällt die erste Mittellinie mit der Prismenaxe, die optische Normale mit der Brachydiagonale *c* zusammen, es stimmen also auch die beiden Beobachtungen. Die magnetische Orientirung wird demgemäss

$$\delta\ (c\ a\ b).$$

21. Salpetersaures Uranoxyd. $U_2O_3, NO_5 6, HO.$

Krystalle von Herrn Professor Hornig.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}8737 : 0{\cdot}6088.$$ Provostaye.

Substanz schwach diamagnetisch. Die Axenwirkung gering. Die Krystalle durchaus plattenförmig, darum nur in geringen Dimensionen zur Untersuchung verwendbar.

Wir fanden an einem etwas grösseren und klaren Krystall, bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	Normale,	zweite Mittellinie,
der zweiten Mittellinie,	Normale,	erste Mittellinie,
der Normale,	erste Mittellinie,	zweite Mittellinie.

Das Axenschema der optischen Orientirung ist

b a c

und die Ebene der optischen Axen liegt in der Richtung der herrschenden Platten. Es ist somit das Schema der magnetischen Orientirung

$$\delta\ (c\ a\ b).$$

Es konnte keine weitere controlirende Beobachtung gemacht werden.

22. Essigsaures Lithion. $LiO, AcO_3, 4HO$.

Krystalle von Herrn Prof. Redtenbacher.

$b : a = 0{\cdot}626 : 1$. Schabus.

Substanz diamagnetisch.

Axenwirkung schwach. Wir erhielten an einem grösseren Krystalle bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	die Einstellung äquatorial
der Prismenaxe,	Makrodiagonale,	Brachydiagonale,
der Makrodiagonale,	Prismenaxe,	Brachydiagonale,
der Brachydiagonale,	Makrodiagonale,	Prismenaxe.

Nimmt man an, es sei die Dimension in der Richtung der Prisma die kürzeste, also nach unserer Schreibweise c, so wird die Orientirung

$$\delta\ (c\ a\ b).$$

23. Ameisensaurer Baryt. BaO, FoO_3.

Krystalle von Herrn Professor Hornig.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}8638 : 0{\cdot}7650$. Heusser.

Substanz entschieden diamagnetisch.

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	die Einstellung äquatorial
a	b	c
b	c	a
c	b	a

Die Axe des herrschenden Prisma ist somit die Richtung der schwächsten diamagnetischen Action.

Bei der Aufhängung nach c war der Krystall in der Richtung b viermal länger als in der Richtung a. Wurde dieselbe Krystallnadel nach a aufgehängt, so musste sie etwas gekürzt werden; doch war auch hier noch die Länge das Dreifache der Breite.

Das Schema der magnetischen Orientirung wird

$$\delta\ (a\ c\ b).$$

24. Ameisensaurer Strontian. SrO, FoO_3, 2HO.

Krystalle von Herrn Professor Schrötter.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}6076 : 0{\cdot}5949$. Heusser.

Substanz diamagnetisch. Axenwirkung bei grösseren Krystallen deutlich.

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	die Einstellung äquatorial
a	c	b
b	a	c
c	a	b

Bei der Aufhängung nach der Brachydiagonale b stellte sich die Makrodiagonale noch axial, wenn der Krystall nach der Richtung derselben doppelt so lang als nach der Richtung der Prismenaxe c war.

Das Schema der magnetischen Orientirung ist sonach

$$\delta\ (c\ a\ b).$$

25. Äpfelsaures Ammoniak. $AmO, 2\overline{M}, HO$.

Krystalle aus Herrn Professor Schrötter's Laboratorium.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}7766 : 0{\cdot}7230$. Ramm.

Diamagnetisch.

Es wurde ein Würfel geschnitten, die Hauptschnitte parallel den Flächen desselben.

Wir erhielten bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	zweite Mittellinie,	Normale,
der zweiten Mittellinie,	Normale,	erste Mittellinie,
der Normale,	zweite Mittellinie,	erste Mittellinie.

Bei der Aufhängung nach der ersten Mittellinie stellte sich die Richtung der zweiten noch axial, wenn die Dimension des Krystalls nach dieser das anderthalbfache der Dimension nach der optischen Normale war.

Da der Krystall das Elasticitätsaxenschema

$$\underline{b\ a\ c}$$

hat, so entspricht die erste Mittellinie der Krystallaxe b, die zweite der Krystallaxe c; es ist somit die Richtung der kräftigsten diamagne-

tischen Action normal auf der Ebene der vollkommenen Spaltbarkeit und das Schema der magnetischen Orientirung

$$\delta\ (b\ a\ c).$$

26. Citronensäure. $3\,(C_4H_2O_4, HO), HO.$

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}6016 : 0{\cdot}4055.$$ Heusser.

Von Faraday, Pogg. Ann. 69, 299, diamagnetisch gefunden.

Nach Plücker, Pogg. Ann. 81, 146, stellt sich die kürzere Diagonale des Prisma von 117° 56′ äquatorial, der Krystall mag nach der Prismenaxe oder nach der Makrodiagonale aufgehängt sein; bei der Aufhängung nach der Brachydiagonale ist es die Prismenhauptaxe, welche die axiale Stellung einnimmt.

Wir untersuchten zuerst einen Krystall, dessen Dimensionen allmählich geändert wurden. Wir fanden bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	*c*	*b*
b	*c*	*a*
c	*a*	*b*

Es ist somit in Übereinstimmung mit Plücker, *b* die Richtung der kräftigsten, *c* die der schwächsten Action.

Zur Controle wurde ein grösserer Krystall in Würfelform geschnitten, so dass die Würfelflächen parallel den optischen Hauptschnitten entfielen. Es zeigte sich bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	die Normale,	die zweite Mittellinie,
der zweiten Mittellinie,	die Normale,	die erste Mittellinie,
der Normale,	die zweite Mittellinie,	die erste Mittellinie.

Nun ist (Orientirung der Elasticitätsaxen des rhombischen Systems, Sitzungsber.) das Axenschema

$$a\ c\ b.$$

Die erste Mittellinie entspricht somit *b*, die zweite *a*, die Normale *c*. Die beiden Beobachtungen stimmen also überein. Man hat hiernach für die magnetische Orientirung das Schema

$$\delta\ (b\ a\ c).$$

27. Citronensaures Natron. $NaO,\overline{C}, 3HO.$

Krystalle von Herrn Professor Gottlieb.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}6289 : 0{\cdot}2446.$ (Sitzungsber. 27, 63.)

Es wurden zuerst mehrere Krystalle durch allmähliche Verkleinerung einer Dimension geprüft, hierauf aus einem grösseren ein Würfel geschnitten; es ergab sich übereinstimmend bei der

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	c	b
b	c	a
c	b	a

Die Substanz ist diamagnetisch. Die Richtung der kräftigsten Action coincidirt mit a, die der schwächsten mit c. Es ist somit das Schema der magnetischen Orientirung

$$\delta\ (a\ b\ c).$$

28. Weinsaures Ammoniak-Natron. $AmO,\overline{T} + NaO,\overline{T}, 8HO.$

Krystalle aus der Böttger'schen Sendung von Herrn Sectionsrath Haidinger und von Herrn Professor Schrötter.

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}8233 : 0{\cdot}4200.$ Ramm.

Diamagnetisch.

Es wurden Würfel parallel den Hauptschnitten und mehrere andere mit diagonaler Stellung zweier Hauptschnitte hergestellt.

Wir fanden für die

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	die zweite Mittellinie,	die Normale,
der zweiten Mittellinie,	die erste Mittellinie,	die Normale,
der Normale,	die zweite Mittellinie,	die erste Mittellinie.

Der optische Charakter ist negativ, folglich die erste Mittellinie grösste Elasticitätsaxe. Das Axenschema ist von uns als

$$\underline{c\ b\ a}$$

angegeben worden; es reducirt sich hiernach die magnetische Orientirung in folgender Weise:

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
a	*c*	*b*
b	*a*	*c*
c	*a*	*b*

Die Richtung der kräftigsten Action stellt sich somit parallel *b*, die der schwächsten parallel *a*; dies gibt als Schema der magnetischen Orientirung

$$\delta\ (c\ a\ b).$$

29. Weinsaures Kali-Natron.

$$KO,\overline{T},\ NaO,\overline{T},\ 8HO.$$

Ausgezeichnete Krystalle von Herrn Emil Seybl.

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}8317 : 0{\cdot}4296.$$ Ramm.

Seignettsalz wurde bereits durch Faraday, Pogg. 69, 299, und Plücker, Pogg. 81, 150, untersucht. Es wurde diamagnetisch gefunden; nach Plücker gehört es zu Nr. 3. Dies bedeutet im vorliegenden Falle, bezogen auf die angegebenen Axenverhältnisse, dass die Richtung der kräftigsten Action mit der mittleren Krystallaxe, die der schwächsten mit der grössten krystallographischen Axe zusammenfällt.

Wir orientirten uns nach den optischen Elasticitätsaxen. Eine sehr decidirte Axenwirkung fand sich bei der Aufhängung nach der ersten Mittellinie; es stellte sich die Normale axial, die zweite Mittellinie äquatorial. Weniger entschieden war die Wirkung bei der Aufhängung nach der zweiten Mittellinie. Wiederholte Versuche an Würfeln von 5—1 Millim. Seitenlänge, so wie an Platten ergaben

Aufhängung nach	die Einstellung axial	äquatorial
der ersten Mittellinie,	die Normale,	die zweite Mittellinie,
der zweiten Mittellinie,	die Normale,	die erste Mittellinie,
der Normale,	die zweite Mittellinie,	die erste Mittellinie,

Das Schema der Elasticitätsaxen ist

$$b\ c\ a,$$

folglich fällt die kräftigste Action in die Richtung der mittleren, die schwächste in die Richtung der grössten Krystallaxe. Also volle Übereinstimmung mit Plücker.

Das Schema der magnetischen Orientirung wird sonach

$$\delta\ (c\ a\ b).$$

Wir stellen in der folgenden Tabelle die bis jetzt an rhombischen Krystallen gewonnenen Beobachtungen zusammen und werden die allgemeinen Ergebnisse im vierten Abschnitte dieser Untersuchungen besprechen.

Tafel der magnetischen Orientirung von Krystallen des rhombischen Systems.

Substanz	Axenverhältniss	Magnetischer Charakter	Theilbarkeit
Magniumchlorid- zweifach Kadmiumchlorid	1 : 0·9131 : 0·3040	δ (b a c)	undeutlich nach (100)
Nickelchlorid- zweifach Kadminmchlorid . .	1 : 0·9126 : 0·3431	π (b a c)	
Kobaltchlorid- zweifach Kadmiumchlorid . . .	1 : 0·9126 : 0·3431	π (b a c)	
Calciumplatincyanür .	1 : 0·8995 : 0·3367	δ (b a c)	ausg. n. (010)
Kaliumeisencyanid . .	1 : 0·7732 : 0·6220	π (c a b)	unvollk. 001
Nitroprussidnatrium . .	1 : 0·7650 : 0·4115	δ (a b c)	—
Unterschwefels. Natron	1 : 0·9913 : 0·5999	δ (a c b)	110
Schwefels. Ammoniak .	1 : 0·7310 : 0·5643	δ (c a b)	010
„ Kali . . .	1 : 0·7464 : 0·5727	δ (c a b)	010, 100
Chromsaures Kali . .	1 : 0·7297 : 0·5695	δ (c a b)	—
Zweif. schwefels. Kali .	1 : 0·5169 : 0·4451	δ (a b c)	—
Anhydrit	1 : 0·9943 : 0·8895	δ (a b c)	100.010.001
Baryt	1 : 0·7622 : 0·6208	δ (b c a)	011, 100
Coelestin	1 : 0·7794 : 0·6086	δ (b c a)	
Schwefelsaure Magnesia	1 : 0·9901 : 0·5709	δ (c b a)	100
Schwefels. Zinkoxyd .	1 : 0·9804 : 0·5631	δ (c b a)	
„ Nickeloxyd	1 : 0·9815 : 0·5656	π (c b a)	
Chromsaure Magnesia .	1 : 0·9901 : 0·5735	δ (a c b) ?	
Aragonit	1 : 0·7207 : 0·6291	δ (c a b)	unvollk. 101
Salpeter	1 : 0·7028 : 0·5843	δ (c a b)	100, 101
Salpeters. Uranoxyd .	1 : 0·8737 : 0·6088	δ (c a b)	—
Glimmer	1 : 0·5773 : x	π (b axial)	101
Topas	1 : 0·5285 : 0·4770	δ (a b c) ?	101
Staurolith	1 : 0·6854 : 0·4735	π (a c b)	100
Dichroit	1 : 0·595 : 0·577	b axial	—
Essigsaures Lithion. .	1 : 0·626 : x	δ (c a b)	011
Ameisensaurer Baryt .	1 : 0·8638 : 0·7650	δ (a c b)	110
„ Strontian	1 : 0·6076 : 0·5949	δ (c a b)	—
Äpfelsaures Ammoniak	1 : 0·7766 : 0·7230	δ (b a c)	010
Citronensäure	1 : 0·6016 : 0·4055	δ (b a c)	100, 210
Citronensaures Natron	1 : 0·6289 : 0·2446	δ (a b c)	001, 100
Weins. Ammoniak-Natr.	1 : 0·8233 : 0·4200	δ (c a b)	—
Weinsaures Kali-Natron	1 : 0·8317 : 0·4296	δ (c a b)	—